



①⑨ **BUNDESREPUBLIK**
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 36 187 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
G 06 F 3/03

②① Aktenzeichen: P 42 36 187.7
②② Anmeldetag: 27. 10. 92
④③ Offenlegungstag: 19. 5. 93

DE 42 36 187 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
13.11.91 LU 88033/91

⑦① Anmelder:
Interlink Electronics Europe, Echternach, LU

⑦④ Vertreter:
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griesbach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Beck, J.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Wößner, G., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

⑦② Erfinder:
Serban, Bogdan C., Soleuvre, LU; Schoos, Aloyse,
Bascharage, LU; Hagen, Jannik, Dudelange, LU

⑤④ Digitalisiertablett

⑤⑦ Es wird ein verbessertes Digitalisiertablett vorgeschlagen, dessen Aufbau eine FSR-Schicht, die zwischen einer Widerstandsschicht und einer leitenden Schicht sandwichartig angeordnet ist, umfaßt und mindestens zwei Elektroden aufweist, die an bestimmten Stellen in Kontakt mit dem Rand der Widerstandsschicht stehen und von denen jede mit einem elektrischen Bezugspotential verbunden ist, und zwar über eine Strommeßvorrichtung, über eine mit der leitenden Schicht verbundene Stromquelle und über eine Vorrichtung zur Messung der elektrischen Spannung zwischen der leitenden Schicht und diesem Bezugspotential.

DE 42 36 187 A 1

Die Digitalisiertabletts, die unter ihrer englischen Bezeichnung "Digitizer pad" besser bekannt sind, wurden in dem Patent US-48 10 992 beschrieben. Diese Digitalisiertabletts funktionieren nach dem Prinzip der FSR, was die Abkürzung für "Force Sensing Resistors" ist, wobei diese FSR druckempfindliche Kraft-Meßwertgeber sind. Diese Meßwertgeber sind halbleitende Schichten, die aus winzigen, 1 bis 10 Mikron großen Partikeln eines Halbleitermaterials, wie Schiefelmolybdän, bestehen, die mit einem Harz vermischt sind, das den Träger dieser Partikel bildet. Diese Partikel geben der Oberfläche der Schicht ein raues Aussehen von der Art Schmirgelpapier. Wenn diese Schicht mit ihrer rauen Oberfläche in Berührung mit einer leitenden Schicht gebracht wird, bewirkt eine Veränderung des Kontaktdrucks eine Veränderung der Anzahl der Kontaktpunkte, was sich durch eine Änderung des Widerstandes der halbleitenden Schicht äußert.

Anstatt eine leitende Schicht in Berührung mit der FSR-Schicht zu bringen, kann eine Widerstandsschicht mit einem darauf aufgetragenen, leitenden Netz in Form von zwei ineinandergreifenden Elektrodenkämmen verwendet werden. Diese Widerstandsschicht wird dann mit der FSR-Schicht so vergossen, daß die Elektrodenkämmen die halbleitende FSR-Schicht gerade berühren. Wenn auf eine solche Struktur keine Kraft ausgeübt wird, ist der Widerstand zwischen den Klemmen der Elektrodenkämmen sehr hoch, wobei er im allgemeinen mehrere Megaohm beträgt. Wenn dagegen senkrecht zu der Oberfläche eine Kraft auf den FSR ausgeübt wird, shuntet die FSR-Schicht die Elektroden bei dem Kontaktpunkt, wobei der Widerstand proportional zu der Stärke der Kraft abnimmt. Diese Eigenschaft wird beispielsweise in dem Patent US-44 89 302 ausgenutzt, um eine Kraft zu messen.

Bei den Digitalisiertabletts wird dieses Prinzip ausgenutzt, um nicht nur die Kraft oder den Druck zu messen, sondern auch, um die Koordinaten der Punktes, bei dem die Kraft ausgeübt wird, in der gleichen Weise wie mit zwei linearen Potentiometern zu bestimmen, woher die Bezeichnung XYZ-Tabletts stammt, das heißt, es erfolgt eine Bestimmung der X- und Y-Position und der Stärke der Kraft in Richtung der Z-Achse. Die technischen Anwendungen dieser Digitalisiertabletts sind sehr zahlreich. Sie können beispielsweise zur Kontrolle von Unterschriften verwendet werden, wozu der Namenszug auf dem Bildschirm wiedergegeben wird, und zur Modulation, zum Beispiel der Farbe oder der Strichdicke, entsprechend dem Druck des Schreibstifts. Weitere Anwendungen sind zum Beispiel die elektronischen Zeichentische.

In dem Patent US-48 10 922 werden in der Tat zwei verschiedene Arten von Digitalisiertabletts angegeben. Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 10 und 11 wird der FSR-Effekt bei einer quadratischen Schichtstruktur über zwei Elektrodenpaare aus einander gegenüberliegenden, seitlichen Elektroden ausgenutzt. Diese Ausführungsform weist den Nachteil auf, daß zwei FSR-Schichten erforderlich sind. Außerdem ist jede dieser Schichten einer Widerstandsschicht zugeordnet, die infolge der schleifenden Oberfläche der FSR-Schicht, mit der sie in Kontakt steht, einer raschen Abnutzung unterliegt. Ein anderer Nachteil ist, daß dieses Digitalisiertablett die drei Messungen x, y, z nicht gleichzeitig ausführen kann und Umschaltmittel erfordert, um die Messungen nacheinander auszuführen.

Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 14 und 15 des oben angeführten US-Patent wird der FSR-Effekt in Richtung der X-, Y- und Z-Achse über zwei Gruppen von Elektrodenkämmen gemessen, die senkrecht zueinander ausgerichtet sind. Diese Ausführungsform weist nicht die Abnutzungsprobleme der ersten Ausführungsform auf, da hier widerstandsfähigere metallische Elektroden in Kontakt mit den rauen Oberflächen der FSR stehen.

Dagegen sind die Elektrodenkämmen, die eine hohe geometrische Auflösung erfordern, schwierig herzustellen. Außerdem sind für jedes Tablett zwei Gruppen von Elektrodenkämmen und zwei FSR-Schichten erforderlich.

Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist, ein neues Digitalisiertablett vorzuschlagen, das nicht nur nicht die Nachteile der bekannten Tabletts aufweist, sondern auch zusätzliche Vorteile bietet.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein Digitalisiertablett vorgeschlagen, das durch eine Struktur von beliebiger Form gekennzeichnet ist, die gebildet wird von einer FSR-Schicht, die zwischen einer Widerstandsschicht und einer leitenden Schicht sandwichartig angeordnet ist, mindestens zwei Elektroden, die an bestimmten Stellen in Kontakt mit dem Rand der Widerstandsschicht stehen, und von denen jede mit einem elektrischen Bezugspotential verbunden ist, und zwar über eine Strommeßvorrichtung, über eine mit der leitenden Schicht verbundene Stromquelle, und über eine Vorrichtung zur Messung der elektrischen Spannung zwischen der leitenden Schicht und diesem Bezugspotential.

Wenn an einer beliebigen Stelle dieses Tabletts ein Druck ausgeübt wird, ermöglicht die Verringerung des Widerstandes der FSR-Schicht, einen von der Stromquelle herrührenden Strom an der Stelle zu injizieren, an der diese Kraft ausgeübt wird, und Ströme in Richtung der verschiedenen Elektroden hervorzurufen. Die bei den verschiedenen Elektroden gemessene Stärke des Stroms ermöglicht, sofort die genaue Stelle zu bestimmen, an der die Kraft ausgeübt wird, und zwar entweder durch eine anfängliche Eichung des Tabletts, oder durch eine sofortige Berechnung, die von dem Mikroprozessor ausgeführt wird, der diesem Tablett zugeordnet ist. Die Messung der Spannung zwischen der leitenden Schicht und dem Bezugspotential liefert die Information über die Stärke der ausgeübten Kraft. Diese Messungen der Kraft und der Position können gleichzeitig ausgeführt werden, so daß bei dieser Art von Digitalisiertablett keine Umschaltung der Elektroden erforderlich ist. So werden viel kürzere Reaktionszeiten als bei den bekannten Digitalisiertabletts erhalten, und die Messungen der Kraft und der Position sind vollkommen korreliert.

Dieses Digitalisiertablett hat außerdem den Vorteil, daß es nur eine einzige FSR-Schicht zur Messung der zwei Koordinaten x und y und der Kraft z aufweist. Dieses Tablett erfordert keine Elektrodenkämmen, die schwierig herzustellen sind und oft Unregelmäßigkeiten oder Haarrisse aufweisen, die die Ergebnisse verfälschen können, so daß bei diesem Tablett die erhaltenen Meßwerte sehr zuverlässig sind. Es gibt auch keine Probleme mehr mit Kurzschlüssen zwischen den verschiedenen Elektroden.

Die FSR-Schicht kann eine getrennte Schicht, oder eine unmittelbar auf der Widerstandsschicht oder auf der leitenden Schicht gebildete Schicht sein. Diese leitende Schicht kann eine metallische Elektrode sein, die

relativ starr, aber örtlich verformbar ist. Wenn die Elektrode metallisch ist, und wenn sich die FSR-Schicht auf der Widerstandsschicht befindet oder auf dieser gebildet wird, werden ebenfalls die Probleme der Abnutzung beim Kontakt mit der rauhen Oberfläche des FSR vermieden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform hat die Struktur eine polygonale, und vorzugsweise quadratische Form, wobei die Elektroden an jeder Ecke der Struktur vorgesehen sind.

Jede Elektrode kann über einen Operationsverstärker mit einem Analog-Digital-Konverter verbunden werden.

Gemäß einer anderen Ausführungsform ist die Widerstandsschicht von vier Streifen umgeben, die sich zwischen den Elektroden erstrecken, und deren elektrischer Widerstand viel kleiner als der Widerstand der zentralen Widerstandsschicht ist. Eine der Elektroden ist mit einem hohen elektrischen Potential verbunden, und die diagonal gegenüberliegende Elektrode hat ein niedrigeres Potential, während die zwei anderen Elektroden umschaltbar sind, und zwar die eine zwischen dem hohen Potential und dem niedrigeren Potential, und die andere zwischen dem niedrigeren Potential und dem hohen Potential, und umgekehrt.

Weitere Besonderheiten und Vorteile ergeben sich aus der ausführlichen Beschreibung einiger Ausführungsformen, die nachstehend zur Veranschaulichung wiedergegeben sind, wobei auf die im Anhang beigefügten Figuren Bezug genommen wird, die Folgendes darstellen:

Die Fig. 1 ist ein schematischer Grundriß einer ersten Ausführungsform des Digitalisiertablets gemäß der vorliegenden Erfindung.

Die Fig. 1a ist ein schematischer vertikaler Schnitt eines Digitalisiertablets.

Die Fig. 2 ist eine schematische Darstellung einer Variante des Digitalisiertablets der Fig. 1.

Die Fig. 2a und 2b geben Beispiele für die Messung des Stroms als Funktion der Position auf dem Tablett wieder.

Die Fig. 3 und 3a sind ein schematischer Grundriß bzw. ein schematischer Schnitt einer zweiten Ausführungsform eines Digitalisiertablets.

Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 und 1a ist eine Widerstandsschicht 1 von beliebiger Form, mit konstanter Dicke oder einer bekannten Verteilung und einem konstanten spezifischen Widerstand, oder mit einer bekannten Verteilung, auf ihrem Umfang mit mehreren, beispielsweise fünf Elektroden 2, 3, 4, 5 und 6 verbunden, die gegenüber dem Widerstand der Widerstandsschicht 1 einen niedrigen elektrischen Widerstand aufweisen. Eine Schicht mit niedrigem spezifischen Widerstand, beispielsweise eine metallische Elektrode 7, von ähnlicher Form und Größe wie die Widerstandsschicht 1, ist über dieser Schicht angeordnet. Zwischen der Widerstandsschicht 1 und der Elektrode 7 ist eine FSR-Schicht 8 vorgesehen, die aus einer getrennten Schicht bestehen kann, oder unmittelbar auf der Widerstandsschicht 1, oder unter der Elektrode 7 gebildet sein kann. In jedem Fall wird der Kontakt zwischen der Widerstandsschicht 1 und der darüber angeordneten Elektrode 7 immer über den FSR-Effekt der Schicht 8 verwirklicht.

Die darüber angeordnete Elektrode 7 ist mit einer Stromquelle 9 verbunden, und die Elektroden 2, 3, 4, 5, 6 der Widerstandsschicht 1 sind über Vorrichtungen 10, 11, 12, 13, 14, wie beispielsweise Amperemeter, die die

Messung der einzelnen Ströme ermöglichen, mit einem bekannten Bezugspotential, beispielsweise der Masse, verbunden. Ein Voltmeter 15 oder ein anderes geeignetes Mittel ermöglicht, das Potential zwischen der darüber angeordneten Elektrode 7 und dem elektrischen Bezugspotential, beispielsweise der Masse, zu messen.

Wenn an einer beliebigen Stelle der oberen Fläche der Elektrode 7 ein Druck ausgeübt wird, wird infolge des FSR-Effekts in der Schicht 8 der Widerstand zwischen der Widerstandsschicht 1 und der Elektrode 7 proportional zu der Stärke dieser Kraft vermindert. Folglich dringt der von der Quelle 9 gelieferte elektrische Strom an der Stelle ein, an der die Kraft auf das Tablett ausgeübt wird, und dieser Strom verteilt sich danach über die Widerstandsschicht 1 auf die verschiedenen Elektroden 2, 3, 4, 5 und 6 entsprechend der Position, bei der die Kraft ausgeübt wird. So kann die Position der ausgeübten Kraft aufgrund der Gesamtheit der Werte der von den Meßinstrumenten 10, 11, 12, 13 und 14 gemessenen Einzelwerte berechnet werden. Diese Position kann in Abhängigkeit von diesen Strommessungen in dem Mikroprozessor rasch berechnet werden. Die Position kann ebenfalls bestimmt werden mittels einer Eichung oder einer anfänglichen Erprobung des Tablets, bei der einer Vielzahl von Meßwerten entsprechende Positionen zugeordnet werden.

Wenn die Kraft auf der Elektrode 7 verschoben wird, und von einer Schrift oder einer Zeichnung herrührt, ist es möglich, über den Mikroprozessor Meßwerte in einer vorgegebenen Taktfolge zu erzeugen, und über die Wiedergabe dieser Meßwerte auf einem Bildschirm die Zeichnung oder die Schrift darzustellen.

Da zwischen der auf die Elektrode 7 ausgeübten Kraft und dem Widerstand der FSR-Schicht eine charakteristische Beziehung besteht, enthält die mit dem Voltmeter ausgeführte Messung der Spannung zwischen der Elektrode 7 und dem Bezugspotential die Information über die Stärke der ausgeübten Kraft. Da diese Messung gleichzeitig mit der Messung der Koordinaten des Punktes, an dem die Kraft ausgeübt wird, ausgeführt werden kann, ist es möglich, die Darstellung auf dem Bildschirm in Abhängigkeit von dieser Kraft zu modulieren, beispielsweise durch eine Änderung der Farbe oder der Dicke des Strichs.

Die Anzahl, die Position und die Abmessungen der mit der Widerstandsschicht 1 verbundenen Elektroden können durch numerische Berechnung in Abhängigkeit von der spezifischen Anwendung und der Form des Digitalisiertablets optimiert werden.

Die Elektrode 7 kann ebenfalls mit der Masse verbunden werden, um gleichzeitig eine elektromagnetische Abschirmung zu verwirklichen. In diesem Falle ist das Bezugspotential der mit der Widerstandsschicht 1 verbundenen Elektroden ein schwebendes Potential, und die Information über die Stärke der Kraft ist in dem Wert des schwebenden Potentials gegenüber der Masse enthalten.

In der Fig. 2 ist eine Variante mit einem Digitalisiertablett 21 von quadratischer Form wiedergegeben. Dieses Tablett ist ähnlich aufgebaut wie das Tablett der Fig. 1 und weist eine FSR-Schicht auf, die zwischen einer unteren Widerstandsschicht und einer oberen Elektrode sandwichartig angeordnet ist. Diese Struktur weist an den vier Ecken vier Elektroden 22, 23, 24, 25 auf, die beispielsweise eine L-Form haben können, die an den Ecken des Tablets 21 anliegt. Diese vier Elektroden 22, 23, 24, 25 sind über Operationsverstärker 29, 30, 31 bzw. 32 mit einem Analog-Digital-Konverter 35 verbunden,

wobei bei den Elektroden gleichzeitig eine virtuelle Masse erzeugt wird. Die durch die Kennziffer 27 symbolisierte Elektrode des Tablett 21 ist ebenfalls mit dem Analog-Digital-Konverter 35 verbunden, um die Spannung der darüber angeordneten Elektrode 27 als Funktion der Stärke der auf die Elektrode 27 ausgeübten Kraft messen zu können. Die Kennziffer 28 bezeichnet eine Stromquelle, die mit der Elektrode 27 und dem Analog-Digital-Konverter verbunden ist.

Die Funktionsweise ist ähnlich wie bei der Ausführungsform der Fig. 1. Die Operationsverstärker 29 bis 32 ermöglichen die Messung der Einzelströme bei den Elektroden durch den Analog-Digital-Konverter, und folglich die Bestimmung der X- und Y-Koordinate der Position, bei der die Kraft ausgeübt wird, deren Stärke als Funktion der Spannung an der Elektrode 27 von dem Konverter 35 gleichzeitig gemessen wird. Dieser Konverter gehört zu einem Mikroprozessor, der außer seiner spezifischen Aufgabe der Anwendung also die Position und die Stärke der Kraft aufgrund der digitalisierten Spannungen berechnet.

Wenn angenommen wird, daß nahe bei dem unteren Rand, ungefähr in der Mitte zwischen den Elektroden 22 und 23 ein Druck auf das Tablett 21 ausgeübt wird, und daß der Punkt, bei dem die Kraft ausgeübt wird, in Richtung der Elektrode 22 verschoben wird, dann gibt die Kurve der Fig. 2a die Strommessungen für die Differenzen von Spannungspaaren wieder, die durch die Verschiebung dieses Punktes, bei dem die Kraft ausgeübt wird, erzeugt wurden. Ebenso ist in der Fig. 2b eine analoge Kurve wiedergegeben, die erhalten wird, wenn die Kraft im Zentrum des Tablett 21 ausgeübt wird, und der Punkt, an dem die Kraft ausgeübt wird, zwischen den Elektroden 22 und 25 nach links verschoben wird. Diese Kurven zeigen, daß die Nicht-Linearitäten der Messungen sehr begrenzt sind, insbesondere am Rand des Tablett, so daß mehr als 90% der aktiven Oberfläche dieses Tablett verwendet werden können, ohne daß das Tablett zu empfindlich gegen Meßfehler ist.

Die Fig. 3 und 3a stellen eine andere Ausführungsform eines Digitalisiertablett dar. Dieses Digitalisiertablett besteht aber immer noch aus einer FSR-Schicht 40, die zwischen einer Widerstandsschicht 41 und einer Elektrode 50 sandwichartig angeordnet ist. Die Widerstandsschicht 41, bei dem dargestellten Beispiel von quadratischer Form, die eine konstante Dicke und einen konstanten spezifischen Widerstand aufweist, ist an den Rändern mit vier Zonen 42, 43, 44, 45 verbunden, die einen wesentlich niedrigeren Widerstand als die zentrale Widerstandsschicht 41 aufweisen. Diese Zonen oder Streifen erstrecken sich zwischen vier Elektroden 46, 47, 48 und 49, die an den vier Ecken der Widerstandsschicht vorgesehen sind. Die FSR-Schicht und die Elektrode 50 haben die gleiche Form und die gleiche Oberfläche wie die zentrale Widerstandsschicht 41. Wie bei der vorhergehenden Ausführungsform erfolgt der Kontakt zwischen der zentralen Widerstandsschicht 41 und der darüber angeordneten Elektrode 50 über den FSR-Effekt der Schicht 40.

Eine der Elektroden, beispielsweise die Elektrode 49, ist immer mit einem hohen Potential verbunden, während die diagonal gegenüberliegende Elektrode 47 immer mit einem niedrigeren Potential verbunden ist. Die zwei anderen, einander diagonal gegenüberliegenden Elektroden 46 und 48 sind über einen Umschalter zwischen dem hohen Potential und dem niedrigeren Potential, und umgekehrt, umschaltbar. Die Umschaltung dieser Elektroden ist so koordiniert, daß dann, wenn eine

der Elektroden auf das hohe Potential umgeschaltet wird, die andere automatisch auf das niedrige Potential umgeschaltet wird. Wenn beispielsweise die Elektrode 46 auf das hohe Potential der Elektrode 49 umgeschaltet wird, wird die Elektrode 48 auf das niedrige Potential der Elektrode 47 umgeschaltet. In diesem Fall wird ein praktisch linearer Spannungsgradient erzeugt, der sich in X-Richtung einerseits zwischen den Elektroden 46 und 49, und andererseits zwischen den Elektroden 47 und 48 erstreckt, was folglich ermöglicht, die Abszisse des Punktes, bei dem ein örtlicher Druck auf die Elektrode 50 ausgeübt wird, sowie seine Verschiebung in X-Richtung zu bestimmen.

Wenn die Elektrode 46 auf das niedrige Potential der Elektrode 47, und die Elektrode 48 auf das hohe Potential der Elektrode 49 umgeschaltet wird, wird in analoger Weise ein praktisch linearer Spannungsgradient in Y-Richtung erzeugt, der die Messung der Ordinate des Punktes, an dem die Kraft ausgeübt wird, sowie seine Verschiebung in Y-Richtung ermöglicht.

Die Messungen werden durch Messung des Potentials der Elektrode 50 ausgeführt, da die Oberfläche der FSR-Schicht ermöglicht, das Potential, das an der Stelle vorhanden ist, an der die Kraft auf die Elektrode 50 ausgeübt wird, auf die darüber angeordnete Elektrode zu übertragen. Zwei aufeinanderfolgende Messungen des Potentials dieser Elektrode entsprechend der Umschaltung der äußeren Elektroden ermöglichen so, die Koordinaten des Punktes, an dem die Kraft ausgeübt wird, sowohl in X-Richtung, als auch in Y-Richtung, ohne Linearisierung direkt zu bestimmen.

Der Zweck der äußeren Streifen 42, 43, 44, 45 ist, die Richtwirkung der Spannungsgradienten zwischen den Elektrodenpaaren zu verbessern.

Die FSR-Oberfläche hat, für den Bereich der nutzbaren Kräfte, einen höheren spezifischen Widerstand als die zentrale Widerstandsschicht 41, wodurch die Messung des Widerstandes des FSR-Kontakts mit einer genügenden Genauigkeit ermöglicht wird. Da eine charakteristische Beziehung zwischen der ausgeübten Kraft und dem FSR-Widerstand besteht, enthält die Messung der Spannung der Elektrode 50 die Information über die Stärke der ausgeübten Kraft.

Der Vorteil dieser Ausführungsform gegenüber den Ausführungsformen der Fig. 1 und 2 ist, daß die Bestimmung der Koordinaten des Punktes, an dem eine Kraft ausgeübt wird, eine direkte Bestimmung ist, ohne die Notwendigkeit einer Berechnung oder einer Eichung, und ohne die Notwendigkeit einer Linearisierung. Dagegen erfordert diese Ausführungsform eine Umschaltung zwischen den Messungen von x und y. Die Vorteile der zwei vorhergehenden Ausführungsformen, insbesondere nur eine einzige FSR-Schicht, keine Abnutzung der Elektrode 50 beim Kontakt mit der rauhen Oberfläche des FSR infolge ihrer metallischen Beschaffenheit und ihrer Abriebfestigkeit, sowie keine Probleme mit Kurzschlüssen und Meßunregelmäßigkeiten infolge Unvollkommenheiten von Elektrodenkämmen, sind ebenfalls bei der Ausführungsform der Fig. 3 vorhanden.

Patentansprüche

1. Digitalisiertablett, **gekennzeichnet durch** eine Struktur von beliebiger Form, die gebildet wird von einer FSR-Schicht (8), die zwischen einer Widerstandsschicht (1) und einer leitenden Schicht (7) sandwichartig angeordnet ist, mindestens zwei Elektroden (2), (3), (4), (5), (6), die an bestimmten

Stellen mit dem Rand der Widerstandsschicht (1) verbunden sind, und von denen jede mit einem elektrischen Potential verbunden ist, und zwar über eine Strommeßvorrichtung (11), (12), (13), (14), über eine mit der leitenden Schicht (7) verbundene Stromquelle (9), und über eine Vorrichtung (15) zur Messung der elektrischen Spannung zwischen der leitenden Schicht (7) und diesem Potential.

2. Digitalisiertablett gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese Struktur eine polygonale Form hat, und daß diese Elektroden an jeder Ecke vorgesehen sind.

3. Digitalisiertablett gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß diese Struktur eine quadratische Form hat.

4. Digitalisiertablett gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Elektrode (22), (23), (24), (25) über einen Operationsverstärker (29), (30), (31), (32) mit einem Analog-Digital-Konverter (35) verbunden ist.

5. Digitalisiertablett, dadurch gekennzeichnet, daß es eine quadratische oder rechteckige Struktur aufweist, die gebildet wird von einer FSR-Schicht (40), die zwischen einer Widerstandsschicht (41) und einer leitenden Schicht (50) sandwichartig angeordnet ist, wobei vier Elektroden (46), (47), (48), (49) an den vier Ecken der Widerstandsschicht (41) angebracht sind, und vier Streifen auf die vier Seiten der Widerstandsschicht (41) aufgebracht sind, die sich zwischen den vier Elektroden (46), (47), (48), (49) erstrecken; daß der elektrische Widerstand dieser Streifen niedriger als der Widerstand der zentralen Widerstandsschicht (41) ist; daß eine der Elektroden (49) mit einem hohen elektrischen Potential verbunden ist, und die diagonal gegenüberliegende Elektrode (47) mit einem niedrigeren Potential verbunden ist; und daß die zwei anderen Elektroden (46), (48) umschaltbar sind, und zwar die eine zwischen dem hohen Potential und dem niedrigeren Potential, und die andere zwischen dem niedrigeren Potential und dem hohen Potential, und umgekehrt.

6. Digitalisiertablett gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die FSR-Schicht (8), (40) eine unabhängige Schicht ist.

7. Digitalisiertablett gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die FSR-Schicht (8), (40) unmittelbar auf der Widerstandsschicht (1), (41) gebildet ist.

8. Digitalisiertablett gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die FSR-Schicht (8), (40) unmittelbar auf der leitenden Schicht (7), (50) gebildet ist.

9. Digitalisiertablett gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die leitende Schicht eine metallische Elektrode mit einer guten Oberflächen-Abriebfestigkeit ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

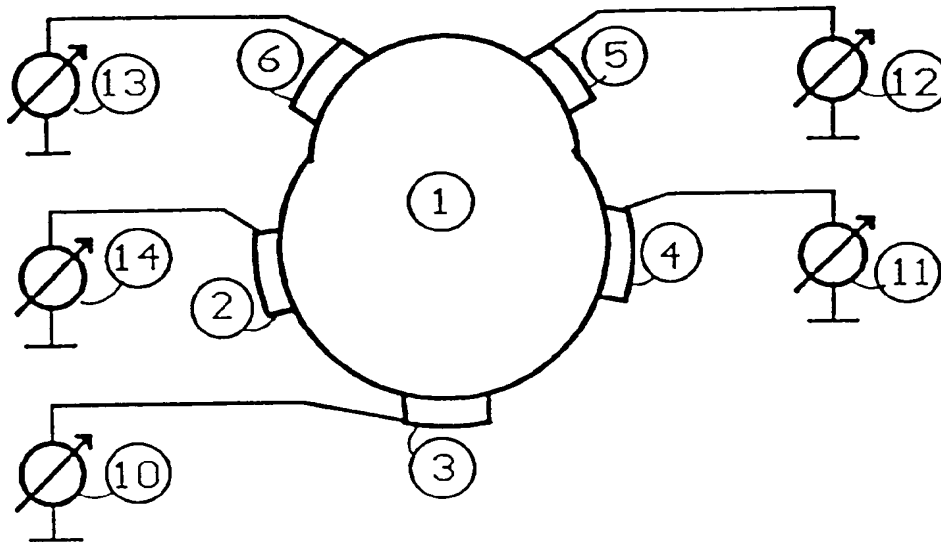


Fig 1

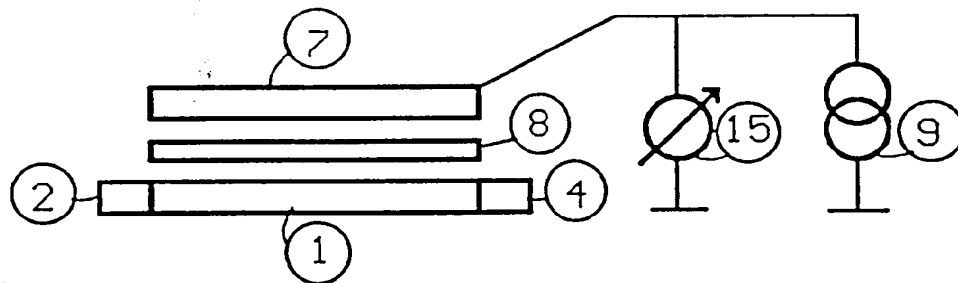


Fig 1a

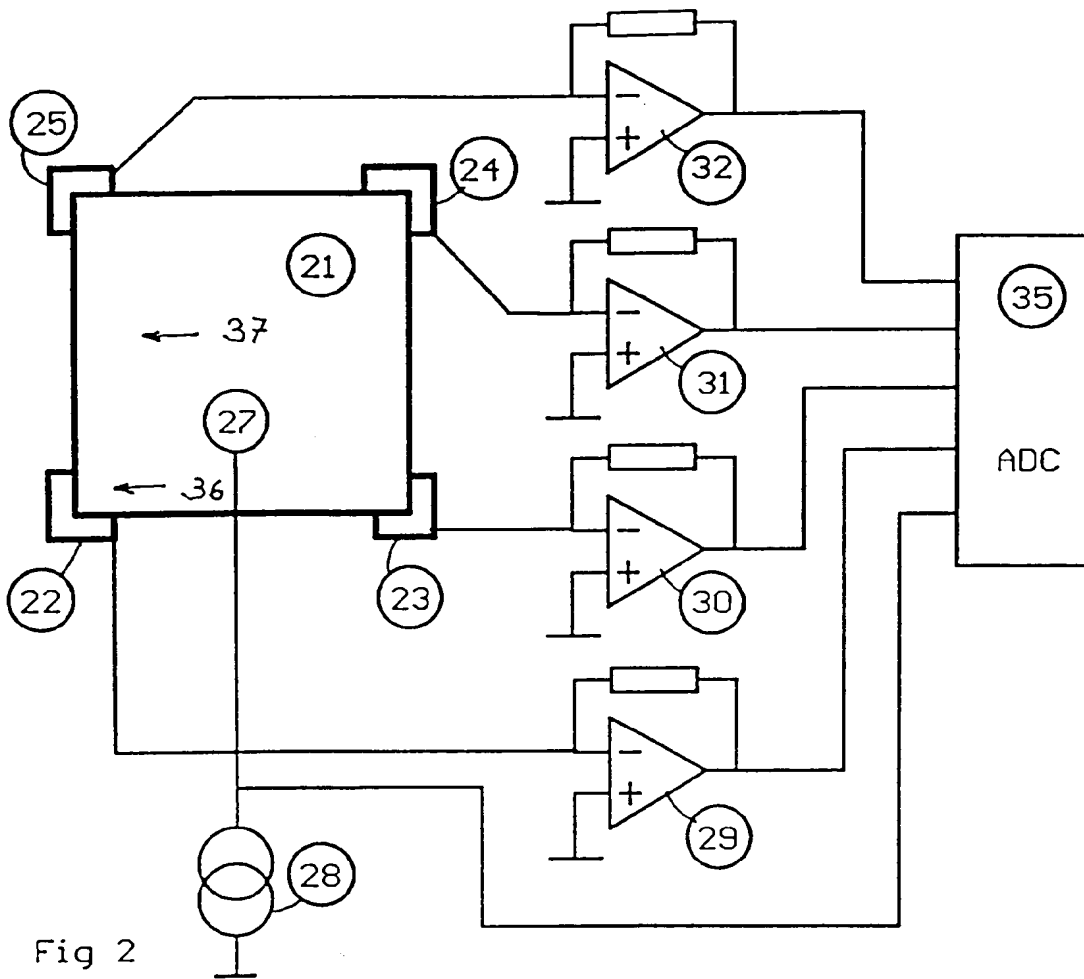


Fig 2

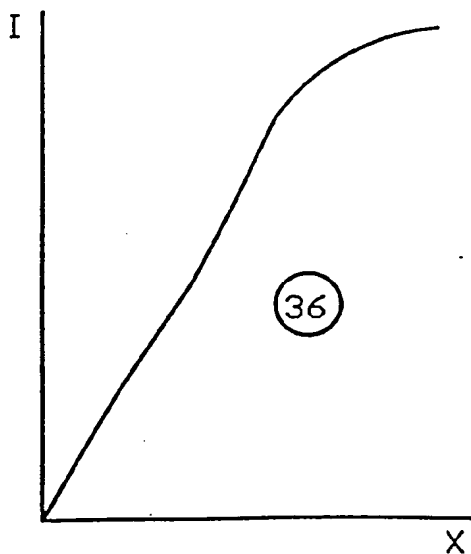


Fig 2a

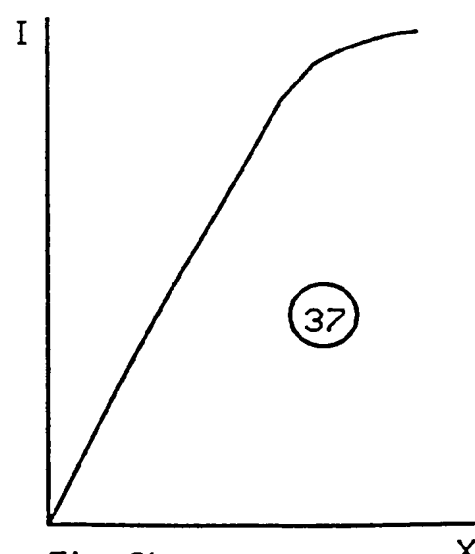


Fig 2b

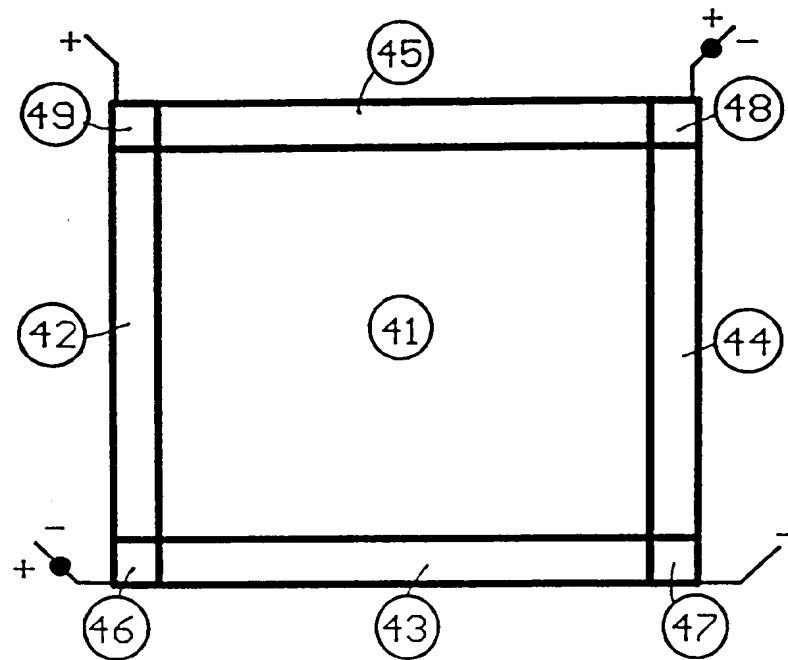


Fig 3

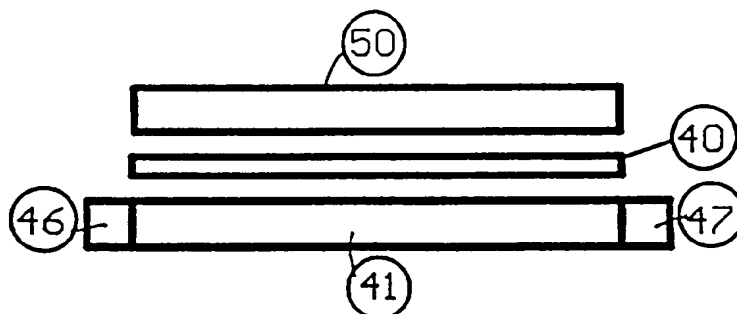


Fig 3a